

1/34/1

003758169

WPI Acc No: 1983-754380/198336

**Biologically treating sewage contg. phosphate(s) - with part
of sewage entering anaerobic stage before aerobic stage**

Patent Assignee: LINDE AG (LINM)

Inventor: REIMANN H

Number of Countries: 007 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 87127	A	19830831	EP 83101518	A	19830217	198336 B
DE 3206440	A	19830901				198336
EP 87127	B	19850612				198524
DE 3360251	G	19850718				198530

Priority Applications (No Type Date): DE 3206440 A 19820223

Cited Patents: DE 2442031; DE 2648797; DE 2715256; US 4141822

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 87127	A	G	13		
----------	---	---	----	--	--

Designated States (Regional): AT CH DE FR LI NL SE

EP 87127	B	G			
----------	---	---	--	--	--

Designated States (Regional): AT CH DE FR LI NL SE

Abstract (Basic): EP 87127 A

Phosphate-contg. sewage is biologically treated in an activation tank (2) in the presence of activated sludge by gasification by the microorganisms present in the sludge in order to break down organic hydrocarbon cpds. and absorb phosphates. The sewage-activated sludge mixt. passes (3) from the tank to a clarification stage (4), where it is sepd. into water free of phosphates and phosphate-contg. sludge. This sludge is at least partly recycled (6) into the activation tank.

Upstream of the inlet for the incoming sewage (1) into the activation tank (2), a partial stream (11) of this incoming sewage is diverted to an anaerobic mixing tank (10); a partial stream (6) of the sludge from the clarification tank (4) is also recycled into this anaerobic mixing zone (10). Part of the liq. from this anaerobic tank (10) passes (12) to a phosphate sepn. stage (13), while the remaining part passes (arrow) into the activation tank (2).

From the phosphate sepn. stage (13), low-phosphate sludge (17) is at least partly fed back to the aerobic treatment stage (2) while the phosphate-enriched liq. (14) passes to a further treatment stage, esp. phosphate precipitation (15), from which the discharge (16) may be recycled to the aerobic treatment tank (2).

Long residence times for phosphate sepn. are avoided and plant size is minimal.

1/1

Derwent Class: D15

International Patent Class (Additional): C02F-001/58; C02F-003/30

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2003 Thomson Derwent. All rights reserved.

© 2003 Dialog, a Thomson business



Europäisches Patentamt
Eur pean Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 087 127
A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 83101518.5

Int. Cl.³: C 02 F 3/30
//C02F1/58, C02F1/52

Anmeldetag: 17.02.83

Priorität: 23.02.82 DE 3206440

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.83 Patentblatt 83/35

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR LI NL SE

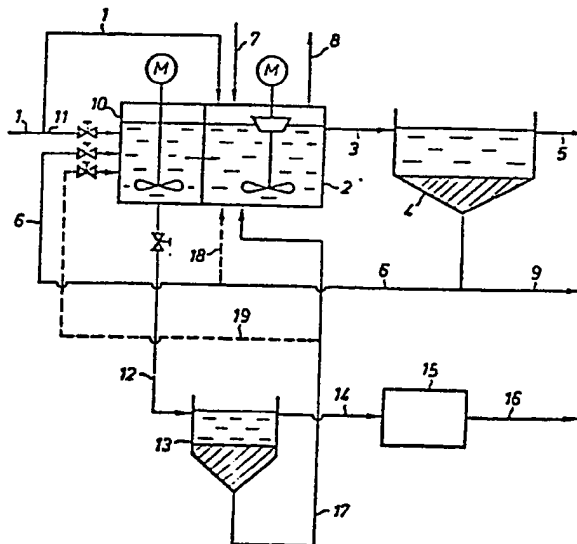
Anmelder: Linde Aktiengesellschaft
Abraham-Lincoln-Strasse 21
D-6200 Wiesbaden(DE)

Erfinder: Reimann, Hans, Dr. rer. nat.
Rudolf-Wilke-Weg 21
D-8000 München 71(DE)

Vertreter: Schaefer, Gerhard, Dr.
Linde Aktiengesellschaft Zentrale Patentabteilung
D-8023 Höllriegelskreuth(DE)

Verfahren und Vorrichtung zur biologischen Reinigung von phosphathaltigem Abwasser.

Es wird ein Verfahren zur biologischen Reinigung von phosphathaltigem Abwasser beschrieben, bei dem das zulaufende Abwasser in einem Belebungsbecken (2) in Gegenwart von belebtem Schlamm zum Abbau organischer Kohlenwasserstoffverbindungen und zur Aufnahme von Phosphat durch im Belebtschlamm vorhandene Mikroorganismen aerob behandelt wird, das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch aus dem Belebungsbecken (2) abgezogen und in einer Nachklärung (4) zu gereinigtem, im wesentlichen phosphatfreiem Wasser und phosphathaltigem Schlamm aufgeteilt wird, der wenigstens teilweise als Rücklaufschlamm in das Belebungsbecken (2) zurückgeleitet wird, sowie eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung. Zumindest ein Teilstrom des Abwassers wird von der aeroben Behandlung mit zumindest einem Teilstrom des Rücklaufschlamm anaerob vermischt und anschließend teilweise der aeroben Behandlung und teilweise einer Phosphatabtrennung (13) unterworfen. Der bei der Phosphatabtrennung (13) anfallende phosphatarme Schlamm wird zumindest teilweise der aeroben Behandlung zugeführt, während die anfallende mit Phosphat angereicherte Flüssigkeit weiterbehandelt wird.



1

5

10

Verfahren und Vorrichtung zur biologischen
Reinigung von phosphathaltigem Abwasser

15 Die Erfindung, betrifft ein Verfahren zur biologischen Rei-
nigung von phosphathaltigem Abwasser, bei dem das zulauf-
fende Abwasser in einem Belebungsbecken in Gegenwart von
belebtem Schlamm zum Abbau organischer Kohlenwasserstoff-
verbindungen und zur Aufnahme von Phosphat durch in Belebt-
20 schlamm vorhandene Mikroorganismen aerob behandelt wird,
das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch aus dem Belebungsbecken
abgezogen und in einer Nachklärung zu gereinigtem, im
wesentlichen phosphatfreiem Wasser und phosphathaltigem
Schlamm aufgeteilt wird, der wenigstens teilweise als
25 Rücklaufschlamm in das Belebungsbecken zurückgeleitet wird.

Ein derartiges Verfahren zum Abtrennen von Phosphaten aus
Abwasser wird beispielsweise in der US-PS 4 141 822 be-
schrieben. Dabei wird bei diesem bekannten Verfahren der
30 mit Phosphat angereicherte Schlamm einer Phosphatabtren-
nung zugeleitet und zum Absetzen gebracht. Mindestens ein
Teil des abgesetzten Schlammes wird unter anaeroben Bedin-
gungen für eine Zeitdauer gehalten, die ausreicht, um
Phosphat in die flüssige Phase des abgesetzten Schlammes
35 freizusetzen, die dann in die überstehende Flüssigkeit

1 aufsteigt und eine mit Phosphat angereicherte Flüssigkeit bildet. Mindestens ein Teil des abgesetzten und eingedickten phosphatarmen Schlammes wird von einem unteren Abschnitt der Phosphatabtrennzzone als belebter Schlamm in das Be-
5 bungs- bzw. Begasungsbecken zurückgeleitet. Um das in die Flüssigkeit des anaeroben Schlammes freigesetzte Phosphat beschleunigt in die überstehende Flüssigkeit zu überführen, wird der anaerobe Schlamm mit einem wäßrigen, einem geringeren Phosphatgehalt als der anaerobe Schlamm aufweisenden
10 Medium in Kontakt gebracht.

Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß die Phosphatabtrenneinrichtung für die langen Aufenthaltszeiten unwirtschaftlich groß ausgebildet sein muß, damit der Schlamm ge-
15 nügend eindicken kann. Durch das Inberührungbringen mit einem wäßrigen Medium (Elutriation) wird überdies der zu behandelnde Seitenstrom nachteilig vergrößert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die auf-
20 gezeigten Mängel zu beseitigen und somit die Phosphatabtrennung wirtschaftlicher zu gestalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zumindest ein Teilstrom des Abwassers vor der aeroben Be-
25 handlung mit zumindest einem Teilstrom des Rücklaufschlammes in einer anaeroben Mischzone vermischt und anschließend teilweise der aeroben Behandlung und teilweise einer Phosphatabtrennung unterworfen wird, daß der bei der Phosphatabtrennung anfallende phosphatarme Schlamm
30 zumindest teilweise der aeroben Behandlung zugeführt und die anfallende mit Phosphat angereicherte Flüssigkeit weiterbehandelt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ist so ausgelegt, daß in der anaeroben Mischzone das Phosphat weitgehend von den Mikroorganismen an die Flüssigkeit abgegeben und in der anschließenden Phosphatabtrennung die mit Phos-
35 phat angereicherte Flüssigkeit von den Mikroorganismen abgetrennt wird.

1 Dabei wird die Verweilzeit in der anaeroben Mischzone kurz
und relativ konstant gehalten bzw. den biologischen Erfor-
dernissen, d.h. beispielsweise dem Phosphatgehalt des zulauf-
enden Abwassers, angepaßt. Während der aeroben Behandlung
5 des anaerob vorbehandelten Abwasser-Belebtschlamm-Gemisches
wird in Gegenwart von phosphatarmem Schlamm aus der Phosphat-
abtrennzone anschließend das im Abwasser vorhandene Phosphat
von den Mikroorganismen in deren Zellen eingelagert und in
der nachgeschalteten Nachklärung vom Wasser durch Absetzen
10 des phosphathaltigen Schlamms abgetrennt, der in der anaero-
ben Mischzone mit zulaufendem Abwasser vermischt wird. Auf
diese Weise kann überraschend eine noch verbesserte Phosphat-
abtrennung in kürzerer Zeit und mit hohem Eindickgrad erzielt
werden, wodurch eine kleinere Phosphatabtrennzone verwendet
15 werden kann, die in ihren Herstellungskosten günstiger ist.

Als vorteilhaft hat sich dabei erwiesen, wenn die Vermischung
des Teilstromes des Abwassers und des Rücklaufschlamms an-
aerob mit einer Intensität von 10 bis 50 W/m³ durchgeführt wird.

20

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen
Verfahrens wird der bei der Phosphatabtrennung anfallende
phosphatarmer Schlamm teilweise der anaeroben Mischzone zu-
geführt. Das Rückführen eines Teilstromes des anaerob bzw.
25 fakultativ eingearbeiteten, phosphatarmen Schlamms in die
anaerobe Mischzone bewirkt in dieser eine beschleunigte Ab-
gabe des Phosphates durch die Mikroorganismen und somit
insgesamt eine noch weitgehendere Phosphateliminierung auch
bei hohem Phosphatgehalt.

30

Weiterhin ist vorgesehen, die mit Phosphat angereicherte Flüssig-
keit einer Phosphatfällung zu unterwerfen und anschließend

35

1 gegebenenfalls zu der aeroben Behandlung zurückzuleiten. Die
dabei zu behandelnde Flüssigkeitsmenge ist im Vergleich zum
bekannten Verfahren wesentlich geringer und dadurch besser
zu handhaben.

5

In Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist es außerdem
möglich, einen Teil des Rücklaufschlamms der aeroben Behand-
lung zuzuführen. Diese Verfahrensführung kann insbesondere
dann zur Anwendung kommen, wenn der Phosphatgehalt des zu
10 reinigenden Abwassers gering ist.

Bevorzugt wird überdies die aerobe Behandlung in Gegenwart
von reinem Sauerstoff durchgeführt.

15

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchfüh-
rung des erfindungsgemäßen Verfahren mit einem Zulauf zu
einem Belebungsbecken und einer dem Belebungsbecken nach-
geschalteten Nachkläreinrichtung mit Schlammrücklauflei-
20 tung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß dem Belebungsbecken
eine anaerobe Mischzone vorgeschaltet ist, der Zulauf eine
Zweigleitung zur anaeroben Mischzone aufweist, die Schlamm-
rücklaufleitung mit der anaeroben Mischzone verbunden ist,
der anaeroben Mischzone über einen Ablauf eine Phosphatab-
25 trenneinrichtung nachgeschaltet ist, an die Phosphat-
abtrenneinrichtung ein Ablauf für die mit Phosphat ange-
reicherte Flüssigkeit und ein Schlammablauf angeschlossen
sind und der Schlammablauf mit dem Belebungsbecken verbun-
den ist.

30

Die Vorrichtung kann mit Vorteil so ausgebildet sein, daß
die Schlammrücklaufleitung über eine Stichleitung mit dem
Belebungsbecken und vorteilhaft der Schlammablauf über
eine Zweigleitung mit der anaeroben Mischzone verbunden ist.
35 Bevorzugt ist außerdem der Ablauf für die mit Phosphat an-

- 1 gereicherte Flüssigkeit mit einer Einrichtung zur Phosphatfällung und gegebenenfalls mit dem Belebungsbecken verbunden.

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die dazugehörige Vorrichtung kann bei allen Abwasserreinigungsanlagen zur Phosphatabtrennung angewendet werden. Die Erfindung kann jedoch auch bei Nitrifikations- und Denitrifikationsverfahren eingesetzt werden.

- 10 Im folgenden sei das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Abwasserreinigungsanlage gemäß der Figur besteht im wesentlichen aus einem Zulauf 1 für zu reinigendes Abwasser, einem Belebungsbecken 2 mit Ablauf 3 zu einem nachgeschalteten Nachklärbecken 4, an das ein Ablauf 5 für gereinigtes Abwasser und eine Schlammrücklaufleitung 6 sowie eine Leitung 9 für Überschußschlamm angeschlossen sind. In der 20 gezeigten Darstellung ist das Belebungsbecken 2 gegenüber der Atmosphäre abgedeckt. Bei Verwendung von Luft

zur Begasung kann das Belebungsbecken jedoch auch offen ausgebildet sein. Im vorliegenden Fall wird reiner Sauerstoff zur Begasung verwendet, der über eine Leitung 7 25 zugeführt und in bekannter Weise, z.B. über nahe dem Beckenboden angeordnete Gasverteiler oder über Oberflächenbelüfter eingetragen wird. Abgas kann über Leitung 8 abgeblasen werden.

- 30 Dem Belebungsbecken 2 ist eine anaerobe Mischzone 10 vorgeschaltet, die über eine Zweigleitung 11 mit dem Zulauf 1 für zu reinigendes Abwasser verbunden ist. Die Schlammrücklaufleitung 6 ist ebenfalls mit der anaeroben Mischzone 10 verbunden.

1 Das zu reinigende phosphathaltige Abwasser gelangt teilweise
über den Zulauf 1 und die Zweigleitung 11 in die anaerobe
Mischzone 10, wird mit Rücklaufschlamm aus Leitung 6 anaerob
mit einer Intensität von vorzugsweise 10 bis 50 W/m³ ver-
5 mischt, teilweise dem Belebungsbecken 2 und teilweise über
einen Ablauf 12 einer Phosphatabtrenneinrichtung 13 zuge-
führt.

In der anaeroben Mischzone geben die im Schlamm vorhandenen
10 Mikroorganismen das Phosphat an die flüssige Phase ab. In
der Phosphatabtrenneinrichtung 13 setzt sich der Schlamm
ab und wird so von der mit Phosphat angereicherten Flüssig-
keit getrennt. Diese wird über einen Ablauf 14 abgezogen
und gegebenenfalls einer Einrichtung 15 zur Phosphatfällung
15 zugeführt, deren Ablauf 16 mit dem Belebungsbecken 2 ver-
bunden sein kann, bei Bedarf über eine Vorkläreinrichtung.
Der phosphatarme Schlamm wird aus dem unteren Abschnitt der
Phosphatabtrenneinrichtung 13 über einen Schlammablauf 17
abgezogen und zumindest teilweise in das Belebungsbecken 2
20 geführt.

In dem Belebungsbecken 2 wird ein Teilstrom des anaerob
vorbehandelten Abwasser-Belebtschlamm-Gemisches unter Zu-
führen von phosphatarmem Belebtschlamm und von Abwasser
25 aus Leitung 1 und Sauerstoff aus Leitung 7 vermischt, so
daß die im Belebtschlamm vorhandenen Mikroorganismen
die organischen Kohlenwasserstoffverbindungen im wesent-
lichen abbauen und das vorhandene Phosphat aufnehmen. Das
Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch wird über den Ablauf 3
30 aus dem Belebungsbecken 2 abgezogen und einem Nachklärbe-
cken 4 zugeleitet, aus dem das gereinigte, im wesentlichen
phosphatfreie Wasser über Leitung 5 abgeleitet wird. Der
abgesetzte, Phosphat enthaltende Schlamm wird über die
Schlammrücklaufleitung 6 der anaeroben Mischzone 10 zuge-
35 führt, während Überschußschlamm über Leitung 9 abgezogen

1 wird.

Erfindungsgemäß ist dabei die Möglichkeit vorgesehen, insbesondere bei geringem Phosphatgehalt im zu reinigenden
5 Abwasser einen Teilstrom des Rücklaufschlammes über eine Stichleitung 18 in das Belebungsbecken zu leiten.

Bei insbesondere hohem Phosphatgehalt im zu reinigenden Abwasser ist es überdies möglich, einen Teilstrom des
10 Schlammablaufes aus der Phosphatabtrenneinrichtung 13 über eine Zweigleitung 19 in die anaerobe Mischzone zu führen. Auf diese Weise kann erreicht werden, daß die Mikroorganismen mehr Phosphat an die Flüssigkeit abgeben und damit mehr Phosphat in den weiter zu behandelnden Seitenstrom
15 gelangt und damit auch bei hoher Phosphatbelastung ein ausreichender Reinigungsgrad erzielt wird.

20

25

30

35

1

5

10

Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zur biologischen Reinigung von phosphathaltigem Abwasser, bei dem das zulaufende Abwasser in einem Belebungsbecken in Gegenwart von belebtem Schlamm zum Abbau organischer Kohlenwasserstoffverbindungen und zur Aufnahme von Phosphat durch im Belebtschlamm
- 20 vorhandene Mikroorganismen aerob behandelt wird, das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch aus dem Belebungsbecken abgezogen und in einer Nachklärung zu gereinigtem, im wesentlichen phosphatfreiem Wasser und phosphathaltigem Schlamm aufgeteilt wird, der wenigstens teilweise
- 25 als Rücklaufschlamm in das Belebungsbecken zurückgeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teilstrom des Abwassers vor der aeroben Behandlung mit zumindest einem Teilstrom des Rücklaufschlammes in einer anaeroben Mischzone vermischt und anschließend teilweise
- 30 der aeroben Behandlung und teilweise einer Phosphatabtrennung unterworfen wird, daß der bei der Phosphatabtrennung anfallende phosphatarme Schlamm zumindest teilweise der aeroben Behandlung zugeführt und die anfallende mit Phosphat angereicherte Flüssigkeit weiterbehandelt wird.
- 35

- 1 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermischung des Teilstroms des Abwassers und des Rücklaufschlammes anaerob mit einer Intensität von 10 bis 50 W/m² durchgeführt wird.
- 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der bei der Phosphatabtrennung anfallende phosphatarme Schlamm teilweise der anaeroben Mischzone zugeführt wird.
- 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Phosphat angereicherte Flüssigkeit einer Phosphatfällung unterworfen und gegebenenfalls zu der aeroben Behandlung zurückgeleitet wird.
- 15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Rücklaufschlammes der aeroben Behandlung zugeführt wird.
- 20
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die aerobe Behandlung unter Verwendung von reinem Sauerstoff durchgeführt wird.
- 25
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einem Zulauf zu einem Belebungsbecken und einer dem Belebungsbecken nachgeschalteten Nachklärereinrichtung mit Schlammrücklaufleitung, dadurch gekennzeichnet, daß dem Belebungsbecken (2) eine anaerobe Mischzone (10) vorgeschaltet ist, daß der Zulauf (1) eine Zweigleitung (11) zur anaeroben Mischzone (10) aufweist, daß die Schlammrücklaufleitung (6) mit der anaeroben Mischzone (10) verbunden ist, daß der anaeroben Mischzone (10) über einen Ablauf (12) eine Phosphatabtrenneinrichtung (13) nachgeschaltet ist, daß an die Phosphatabtrenneinrichtung (13) ein Ablauf (14)
- 30
- 35

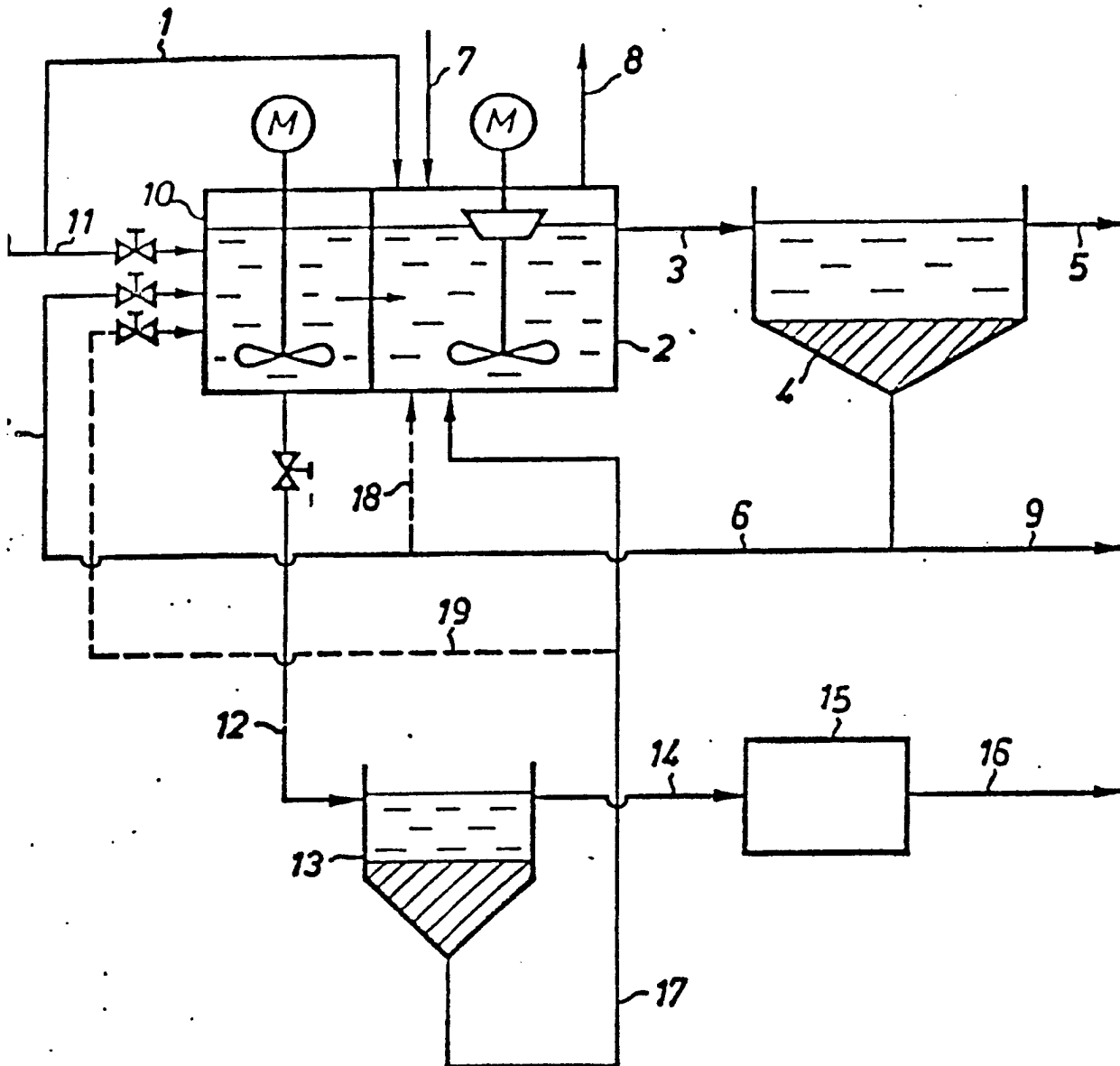
- 1 für die mit Phosphat angereicherte Flüssigkeit und ein
Schlammablauf (17) angeschlossen sind und daß der Schlamm-
ablauf (17) mit dem Belebungsbecken (2) verbunden ist.
- 5 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß
die Schlammrücklaufleitung (6) über eine Stichleitung
(18) mit dem Belebungsbecken (2) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeich-
10 net, daß der Schlammablauf (17) über eine Zweigleitung
(19) mit der anaeroben Mischzone (10) verbunden ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch
gekennzeichnet, daß der Ablauf (14) für die mit Phosphat
15 angereicherte Flüssigkeit mit einer Einrichtung (15)
zur Phosphatfällung und gegebenenfalls mit dem Belebungs-
becken (2) verbunden ist.

20

25

30

35





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0087127
Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 83101518.5
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	<u>DE - A1 - 2 715 256 (AIR)</u> * Seite 9, Zeile 1 - Seite 10, Teile 28 *	1,3,7	C 02 F 3/30 //C 02 F 1/58 C 02 F 1/52
	--		
D,X	<u>US - A - 4 141 822 (LEVIN et al.)</u> * Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 7, Zeile 18 *	1,4,7,9,10	
	--		
X	<u>DE - A1 - 2 442 031 (UNION)</u> * Ansprüche 1,5 *	1,4	
	--		
X	<u>DE - B2 - 2 648 797 (UNION)</u> * Ansprüche 1,4 *	1,3,4	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 18-04-1983	Prüfer WILFLINGER
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			